

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 2 年 7 月 2 5 日
Date of Application:

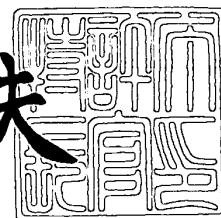
出 願 番 号 特 願 2 0 0 2 - 2 1 7 1 9 1
Application Number:
[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 2 - 2 1 7 1 9 1]

出 願 人 株式会社三協精機製作所
Applicant(s):

2 0 0 3 年 7 月 3 0 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 2002-06-02

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H01F 5/04

【発明者】

 【住所又は居所】 長野県諏訪郡下諏訪町 5 3 2 9 番地 株式会社三協精機
 製作所内

 【氏名】 眞弓 英二

【特許出願人】

 【識別番号】 000002233

 【氏名又は名称】 株式会社三協精機製作所

【代理人】

 【識別番号】 100090170

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 横沢 志郎

 【電話番号】 0263(40)1881

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 014801

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ステッピングモータ、およびその製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数本の極歯が内周縁で起立する円環状のステータコアと、該極歯の周りに巻回されたコイル巻線と、該コイル巻線の末端が巻き付けられた端子ピンとを有するステッピングモータにおいて、

前記端子ピンは、前記ステータコアの外周縁に当該ステータコアと一体に形成され、

前記ステータコアは、少なくとも前記端子ピンの表面全体が絶縁層で被覆されていることを特徴とするステッピングモータ。

【請求項2】 請求項1において、前記ステータコアは、前記極歯の少なくとも外側表面も前記絶縁層で被覆され、かつ、前記極歯の周りににおいて当該絶縁層上に前記コイル巻線が直接、巻回されていることを特徴とするステッピングモータ。

【請求項3】 複数本の極歯が内周縁で起立する円環状のステータコアと、該極歯の周りに巻回されたコイル巻線とを有するステッピングモータにおいて、

前記ステータコアは、少なくとも前記極歯の表面全体が絶縁層で被覆され、かつ、前記極歯の周りににおいて当該絶縁層上に前記コイル巻線が直接、巻回されていることを特徴とするステッピングモータ。

【請求項4】 請求項1ないし3のいずれかにおいて、前記ステータコアの表面全体が前記絶縁層で被覆されていることを特徴とするステッピングモータ。

【請求項5】 複数本の極歯が内周縁で起立する円環状のステータコアと、該極歯の周りに巻回されたコイル巻線と、該コイル巻線の末端が巻き付けられた端子ピンとを有するステッピングモータの製造方法において、

前記端子ピンを前記ステータコアの外端縁に当該ステータコアと一体に形成するステータコア形成工程と、

前記ステータコアの少なくとも前記端子ピンの表面全体を絶縁層で被覆する前記被覆工程と、

前記極歯の周りに前記コイル巻線を巻回した状態とするとともに、当該コイル

巻線の端末を前記端子ピンに巻き付けるコイル取り付け工程と、
を有することを特徴とするステッピングモータの製造方法。

【請求項6】 請求項5において、前記被覆工程では、前記ステータコアの前記極歯の少なくとも外側表面も前記絶縁層で被覆し、

前記コイル取り付け工程では、前記極歯の周りににおいて当該絶縁層上に前記コイル巻線を直接、巻回した状態とすることを特徴とするステッピングモータの製造方法。

【請求項7】 複数本の極歯が内周縁で起立する円環状のステータコアと、
該極歯の周りに巻回されたコイル巻線とを有するステッピングモータの製造方法において、

前記ステータコアを形成するステータコア形成工程と、

該ステータコア形成工程の後、当該ステータコアの少なくとも前記極歯の表面全体を絶縁層で被覆する被覆工程と、

前記極歯の周りににおいて前記絶縁層上に前記コイル巻線を直接、巻回した状態とするコイル取り付け工程と、

を有することを特徴とするステッピングモータの製造方法。

【請求項8】 請求項5ないし7のいずれかにおいて、前記被覆工程では、前記ステータコアの表面全体を前記絶縁層で被覆することを特徴とするステッピングモータの製造方法。

【請求項9】 請求項5ないし8のいずれかにおいて、前記被覆工程では、前記絶縁層を塗装により形成することを特徴とするステッピングモータの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、ステッピングモータ、およびその製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

小型のステッピングモータは、従来、図4に示すように、ロータ2と、このロ

ータ 2 と対向するステータ 6 A と、円環状のコイルボビン 10 と、コイルボビン 10 の胴部に巻回されたコイル巻線 3 とから概ね、構成されている。コイルボビン 10 は、ステータ 6 A を構成する内ステータコア 7 A をインサート成形したもので、そこに外ステータコア 8 A が被さった構成になっている。また、コイルボビン 10 には、複数本の端子ピン 9 を保持する端子部 11 が一体に形成されている。

【0003】

コイルボビン 10 の胴部では、極歯 70 A の周りにコイル巻回部 12 がインサート成形時の樹脂部分によって形成されており、コイル巻回部 12 に巻回されたコイル巻線 3 の端末 30 は、端子ピン 9 に巻き付けられている。

【0004】

このような構成のステッピングモータ 1 A のステータ 6 A を製造するにあたって、従来は、図 5 に示すように、内ステータコア 7 A および端子ピン 9 をそれぞれ形成しておき、ステップ ST 51 において、それらを一括してインサート成形してコイルボビン 10 を製造した後、ステップ ST 52 において、コイルボビン 10 にコイル巻線 3 を巻回し、しかる後に、コイル巻線 3 の端末 30 を端子ピン 9 に巻き付ける。

【0005】

また、内ステータコア 7 および端子ピン 9 をそれぞれ形成しておき、ステップ ST 61 において、内ステータコア 7 をインサート成形してコイルボビン 10 を製造した後、ステップ ST 62 において、コイルボビン 10 に端子ピン 9 を圧入し、次に、ステップ ST 52 においてコイル巻線 3 を巻回し、しかる後に、コイル巻線 3 の端末 30 を端子ピン 9 に巻き付けることもある。

【0006】

さらに、図 6 に示すように、端子ピン 9 を圧入あるいは一体成形したコイルボビン 10、および内ステータ 6 A をそれぞれ形成しておき、ステップ ST 71 において、コイルボビン 10 にコイル巻線 3 を巻回するとともに、コイル巻線 3 の端末 30 を端子ピン 9 に巻き付け、しかる後に、ステップ ST 72 において、コイルボビン 10 に内ステータコア 6 A を取り付けられることもある。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、従来は、端子ピン9をインサート成形、あるいは圧入のいずれの方法を採用した場合も、端子ピン9の根元を所定寸法以上は樹脂に埋め込んだ構造にして端子ピン9の強度を確保する必要があるため、端子部11が分厚くなってしまい、ステッピングモータ1Aを小型化できないという問題点がある。

【0008】

また、インサート成形時に形成された分厚い樹脂部分をコイル巻回部12としてそこにコイル巻線3を巻回するため、樹脂部分の厚さがステッピングモータ1Aの小型化を妨げているという問題点もある。すなわち、インサート成形によれば樹脂部分を薄くしたとしても0.1mm以下にするのは困難であるからである。

【0009】

そこで、実開昭62-132679号公報には、絶縁層が形成された鉄板をプレス加工してステータコアを形成し、極歯の周りにコイル巻線を直接、巻回したステッピングモータが開示されている。また、この公報には、ステータコアに導電パターンを形成し、そこにコイル巻線の端末を半田付けした構造が開示されている。

【0010】

しかしながら、この公報に開示のステッピングモータにおいて、ステータコアの導電パターンにコイル巻線の端末を半田付けすると、コイル巻線が切断しやすく、かつ、作業効率が低いという問題点がある。特にコイル巻線の線径が細くなると、このような問題点は、より顕著となる。また、予め絶縁層が形成された鉄板をプレス加工したステータコアでは、極歯の側端面で金属が露出しているため、コイル巻線として自己融着線を用いてもコイル巻線がステータコアを介して短絡しやすいという問題点がある。

【0011】

なお、コイルボビンとは別部材で端子ピンを備えた端子台を形成しておき、その端子ピンにコイル巻線の端末を巻き付ける方法も考えられるが、このような構

造では、モータを小型化しても端子台を追加する必要があるため、モータを小型化した意味がなくなってしまう。

【0012】

以上の問題点に鑑みて、本発明の課題は、コイルボbinを省略しても、コイル巻線の断線や短絡などといった不具合の発生することのないステッピングモータ、およびその製造方法を提供することにある。

【0013】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために、本発明では、複数本の極歯が内周縁で起立する円環状のステータコアと、該極歯の周りに巻回されたコイル巻線と、該コイル巻線の末端が巻き付けられた端子ピンとを有するステッピングモータにおいて、前記端子ピンは、前記ステータコアの外周縁に当該ステータコアと一体に形成され、前記ステータコアは、少なくとも前記端子ピンの表面全体が絶縁層で被覆されていることを特徴とする。

【0014】

本発明では、端子ピンをステータコアと一体に形成してあるので、端子ピンを保持するためのコイルボbinが不要である。従って、ステッピングモータの小型化を図ることができる。また、端子ピンの表面は、絶縁層で被覆されているので、端子ピンを介しての短絡が発生しない。しかも、端子ピンは、ステータコアと一体に形成されているので、端子ピンは強固に保持された状態にある。さらに、コイル巻線の末端を端子ピンに巻き付けるので、ステータコア上の電極パターンにコイル巻線の末端を半田付けする場合と違って、コイル巻線が切断するという問題が発生せず、かつ、コイル巻線の末端処理を効率よく行うことができる。

【0015】

このような構成のステッピングモータの製造方法では、前記端子ピンを前記ステータコアの外端縁に当該ステータコアと一体に形成するステータコア形成工程と、前記ステータコアの少なくとも前記端子ピンの表面全体を絶縁層で被覆する前記被覆工程と、前記極歯の周りに前記コイル巻線を巻回した状態とするとともに、当該コイル巻線の末端を前記端子ピンに巻き付けるコイル取り付け工程とを

行うことを特徴とする。

【0016】

本発明では、端子ピンをステータコアの外端縁にステータコアと一体に形成した後、絶縁層を形成するので、絶縁層を形成した磁性板をプレス加工で打ち抜く場合と違って、端子ピンの表面全体を絶縁層で被覆することができる。また、端子ピンをステータコアと一体に形成した後、絶縁層を形成するので、プレス加工によってバリが発生しても、バリは絶縁層で被覆される。それ故、コイル巻線が端子ピンを介して短絡することがない。

【0017】

本発明において、前記ステータコアは、前記極歯の少なくとも外側表面も前記絶縁層で被覆され、かつ、前記極歯の周りにおいて前記絶縁層上に前記コイル巻線が直接、巻回されていることが好ましい。すなわち、本発明のステッピングモータの製造方法において、前記被覆工程では、前記ステータコアの前記極歯の少なくとも外側表面も前記絶縁層で被覆し、前記コイル取り付け工程では、前記極歯の周りにおいて前記絶縁層上に前記コイル巻線を直接、巻回した状態とすることが好ましい。このように構成すると、コイル巻線を巻回するためのコイルボビンがないので、ステッピングモータを小型化できる。また、コイル巻線を極歯の周りに直接、巻回した構造になっており、コイル巻線と極歯との間に分厚い樹脂部分が介在しないので、磁気効率が高い。しかも、コイル巻線が触れる可能性のある極歯の外側表面に絶縁層が形成されているので、極歯を介してコイル巻線が短絡することもない。

【0018】

本発明の別の形態では、複数本の極歯が内周縁で起立する円環状のステータコアと、該極歯の周りに巻回されたコイル巻線とを有するステッピングモータにおいて、前記ステータコアは、少なくとも前記極歯の表面全体が絶縁層で被覆され、かつ、前記極歯の周りにおいて前記絶縁層上に前記コイル巻線が直接、巻回されていることを特徴とする。

【0019】

本発明では、コイル巻線を巻回するためのコイルボビンがないので、ステッピ

ングモータを小型化できる。また、コイル巻線を極歯の周りに直接、巻回した構造になっており、コイル巻線と極歯との間に分厚い樹脂部分が介在しないので、磁気効率が高い。しかも、コイル巻線が触れる可能性のある極歯の外側表面に絶縁層が形成されているので、極歯を介してコイル巻線が短絡することもない。

【0020】

このような構成のステッピングモータの製造方法では、前記ステータコアを形成するステータコア形成工程と、前記ステータコアの少なくとも前記極歯の表面全体を絶縁層で被覆する被覆工程と、前記極歯の周りにおいて前記絶縁層上に前記コイル巻線を巻回した状態とするコイル取り付け工程とを行うことを特徴とする。このように構成すると、ステータコアを形成した後、絶縁層を形成するので、プレス加工によってバリが発生しても、バリは絶縁層で被覆される。それ故、コイル巻線が極歯を介して短絡することがない。

【0021】

本発明において、前記ステータコアの表面全体が前記絶縁層で被覆されている構成であってもよい。すなわち、本発明のステッピングモータの製造方法において、前記被覆工程では、前記ステータコアの表面全体を前記絶縁層で被覆してもよい。

【0022】

本発明において、前記被覆工程では、前記絶縁層を塗装により形成することが好ましい。このような方法によれば、ステータコアに対する前記絶縁層の形成を効率よく行うことができる。

【0023】

【発明の実施の形態】

(ステッピングモータの構造)

図1は、本発明が適用されるPM型のステッピングモータの要部の断面図である。

【0024】

図1において、本形態のステッピングモータ1は、ロータ2と、このロータ2の周りに隣接して配置された一対のステータ6と、表面に薄い自己融着層が形成

されたコイル巻線 3 とを有しており、ステータ 6 の上端面および下端面は、側板 4 で覆われている。側板 4 には、ロータ 2 の回転軸 2 0 を支持する軸受 5 が取り付けられている。

【 0 0 2 5 】

一对のステータ 6 は各々、複数本の極歯 7 0 が内周縁で起立する円環状の内ステータコア 7 と、この内ステータコア 7 に対して軸線方向で重ねられた円環状の外ステータコア 8 とを備えている。外ステータコア 8 の内周縁からは、内ステータコア 7 の極歯の間に向けて極歯（図示せず）が起立しており、内ステータコア 7 の極歯、および外ステータコア 8 の極歯は各々、ロータ 2 のマグネット 2 1 に対向している。

【 0 0 2 6 】

本形態において、内ステータコア 7 の外周縁には、この内ステータコア 7 と一体に 2 本の端子ピン 7 1 が周方向で離間した位置に形成され、各端子ピン 7 1 にコイル巻線 3 の端末 3 0 が巻き付けられている。また、内ステータコア 7 において、極歯の周りにはコイル巻線 3 が直接、巻回されており、コイルボビンが使用されていない。

【 0 0 2 7 】

但し、本形態では、内ステータコア 7、および外ステータコア 8 の表面全体が塗装により絶縁層（図示せず）で被覆されている。

【 0 0 2 8 】

このため、極歯 7 0 は、コイル巻線 3 が接触する外側表面、コイル巻線 3 が接触する可能性のある側端面、およびコイル巻線 3 が接触する可能性のない内側表面のいずれの部分も、表面全体が絶縁層で覆われている。このため、極歯 7 0 の周りにコイル巻線 3 を直接、巻回してあるが、コイル巻線 3 は、極歯 7 0 を介して短絡することがない。

【 0 0 2 9 】

また、コイル巻線 3 は、端子ピン 7 1 上において端末 3 0 同士が半田付けされた状態にあり、この部分の自己融着層は除去された状態にあるが、端子ピン 7 1 の表面全体が絶縁層で被覆されているので、コイル巻線 3 の端末 3 0 は、端子ピ

ン 71 を介して短絡することはない。

【0030】

(ステッピングモータ 1 の製造方法)

図 2 は、図 1 に示すステッピングモータ 1 の製造方法のうち、ステータ 6 の製造工程を示す説明図である。

【0031】

本形態のステッピングモータ 1 のステータ 6 を形成するには、図 2 に示すように、まず、鉄板などにプレス加工などを施して、内ステータコア 7 を形成しておく (ステータコア形成工程)。

【0032】

次に、ステップ S T 1 1 において、内ステータコア 7 全体に塗装を施して、端子ピン 71 および極歯 70 を含めて、内ステータコア 7 の表面全体に絶縁層を形成する (絶縁層形成工程)。

【0033】

次に、ステップ S T 1 2 において、内ステータコア 7 の極歯 70 の周りにおいて絶縁層上にコイル巻線 3 を巻回するとともに、端子ピン 71 にコイル巻線 3 の端末 30 を巻き付け、この端末 30 を半田付けする (コイル取り付け工程)。

【0034】

しかる後には、内ステータコア 7 との間にコイル巻線 3 を挟むようにして外ステータコア 8 を重ね、ステータ 6 とする。なお、外ステータコア 8 にも塗装を施して、その表面全体に絶縁層を形成しておく。

【0035】

(ステッピングモータ 1 の別の製造方法)

図 3 は、図 1 に示すステッピングモータ 1 の別の製造方法のうち、ステータ 6 の製造工程を示す説明図である。

【0036】

本形態のステッピングモータ 1 のステータ 6 を形成するにあたって、図 3 に示すように、まず、鉄板などにプレス加工などを施して、内ステータコア 7 を形成する (ステータコア形成工程)。

【0037】

次に、ステップST21において、内ステータコア7全体に塗装を施して、端子ピン71および極歯70を含めて、内ステータコア7の表面全体に絶縁層を形成する（絶縁層形成工程）。

【0038】

また、別途、ステップST22において、コイル巻線3を巻回しておき、それを内ステータコア7の極歯70の周りに装着し、次に、コイル巻線3の端末30を端子ピン71に巻き付けた後、端末30を半田付けする（コイル取り付け工程）。

【0039】

しかる後には、ステップST23において、ステータ6コアとの間にコイル巻線3を挟むようにして外ステータコア8を重ね、ステータ6とする（組立工程）。なお、外ステータコア8にも塗装を施して、その表面全体に絶縁層を形成しておく。

【0040】

（本形態の効果）

このように本形態では、端子ピン71を内ステータコア7と一体に形成してあるので、端子ピン71を保持するためのコイルボビンが不要である。従って、ステッピングモータ1の小型化を図ることができる。また、端子ピン71の表面は、絶縁層で被覆されているので、コイル巻線3の端末30は、端子ピン71を介して短絡することがない。しかも、端子ピン71は、内ステータコア7と一体に形成されているので、端子ピン71は強固に保持された状態にある。さらに、コイル巻線3の端末30を端子ピン71に巻き付けるので、内ステータコア上の電極パターンにコイル巻線3の端末30を半田付けする場合と違って、コイル巻線3が切断するという問題が発生せず、かつ、コイル巻線3の端末処理を効率よく行うことができる。

【0041】

また、端子ピン71を内ステータコア7の外端縁に内ステータコア7と一体に形成した後、絶縁層を形成するので、予め絶縁層を形成しておいた鉄板をプレス

加工で打ち抜く場合と違って、端子ピン 71 の表面全体を絶縁層で被覆することができる。従って、コイル巻線 3 の端末 30 は、端子ピン 71 を介して短絡することがない。

【0042】

さらに、コイル巻線 3 を極歯 70 の周りに直接、巻回した構造になっているが、コイル巻線 3 が触れる極歯 70 の外側表面および側端面に絶縁層が形成されているので、極歯 70 を介してコイル巻線 3 が短絡することもない。また、コイル巻線 3 を巻回するためのコイルボビンがないので、コイル巻線 3 と極歯 70 との間に分厚い樹脂部分が介在しないので、磁気効率が高い。

【0043】

しかも、ステータコア 7 を形成した後、絶縁層を形成するので、プレス加工によってバリが発生しても、バリは絶縁層で被覆される。それ故、コイル巻線が極歯 70 や端子ピン 71 を介して短絡することがない。

【0044】

なお、上述の例は、本発明の好適な実施の一例ではあるが、これに限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲において種々変形実施可能である。

【0045】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明では、端子ピンをステータコアと一体に形成しているので、端子ピンを保持するためのコイルボビンが不要である。従って、ステッピングモータの小型化を図ることができる。また、端子ピンの表面は、絶縁層で被覆されているので、端子ピンを介しての短絡が発生しない。しかも、端子ピンは、ステータコアと一体に形成されているので、端子ピンは強固に保持された状態にある。さらに、コイル巻線の端末を端子ピンに巻き付けるので、ステータコア上の電極パターンにコイル巻線の端末を半田付けする場合と違って、コイル巻線が切断するという問題が発生せず、かつ、コイル巻線の端末処理を効率よく行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明が適用される PM 型のステッピングモータの要部の断面図である。

【図 2】

図 1 に示すステッピングモータの製造方法のうち、ステータの製造工程を示す説明図である。

【図 3】

図 1 に示すステッピングモータの別の製造方法のうち、ステータの製造工程を示す説明図である。

【図 4】

従来のステッピングモータの要部の断面図である。

【図 5】

従来のステッピングモータの製造方法のうち、ステータの製造工程を示す説明図である。

【図 6】

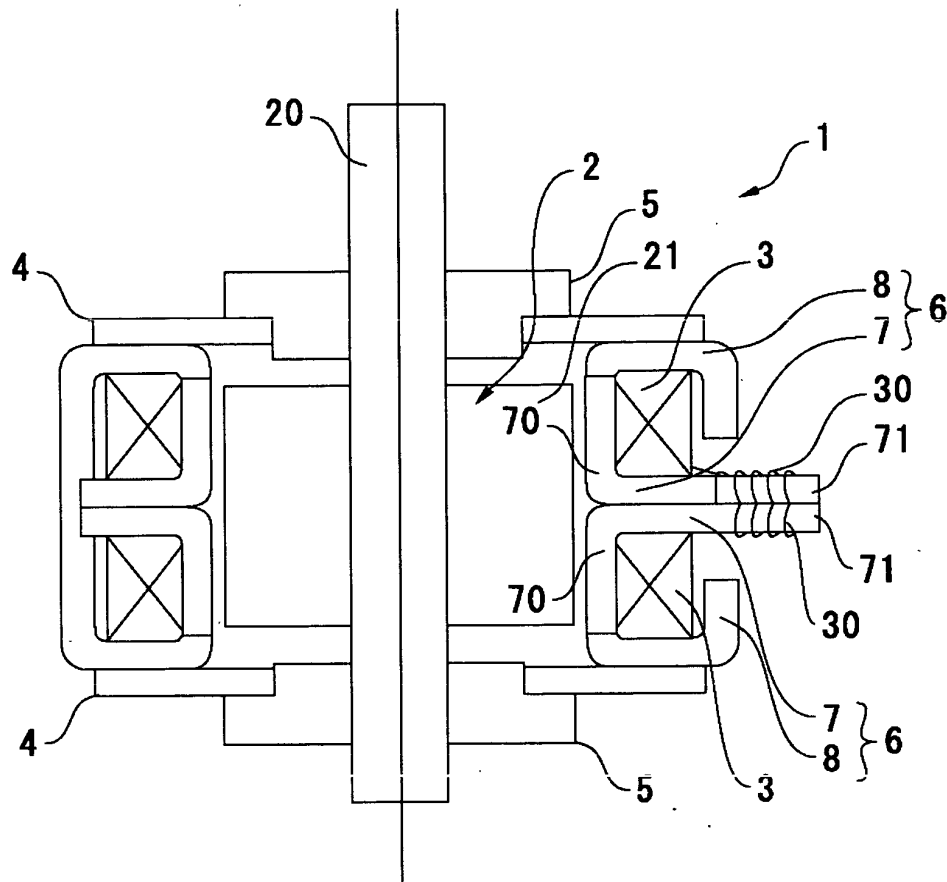
従来の別のステッピングモータの別の製造方法のうち、ステータの製造工程を示す説明図である。

【符号の説明】

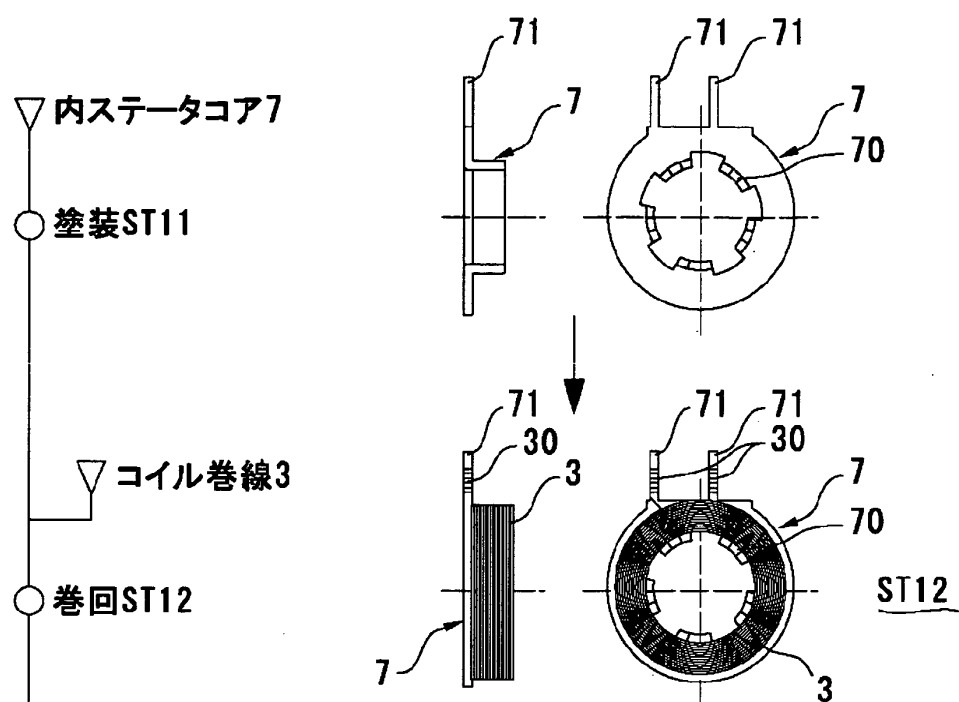
- 1 ステッピングモータ
- 2 ロータ
- 3 コイル巻線
- 6 ステータ
- 7 内ステータコア
- 8 外ステータコア
- 3 0 コイル巻線の端末
- 7 0 極歯
- 7 1 端子ピン

【書類名】 図面

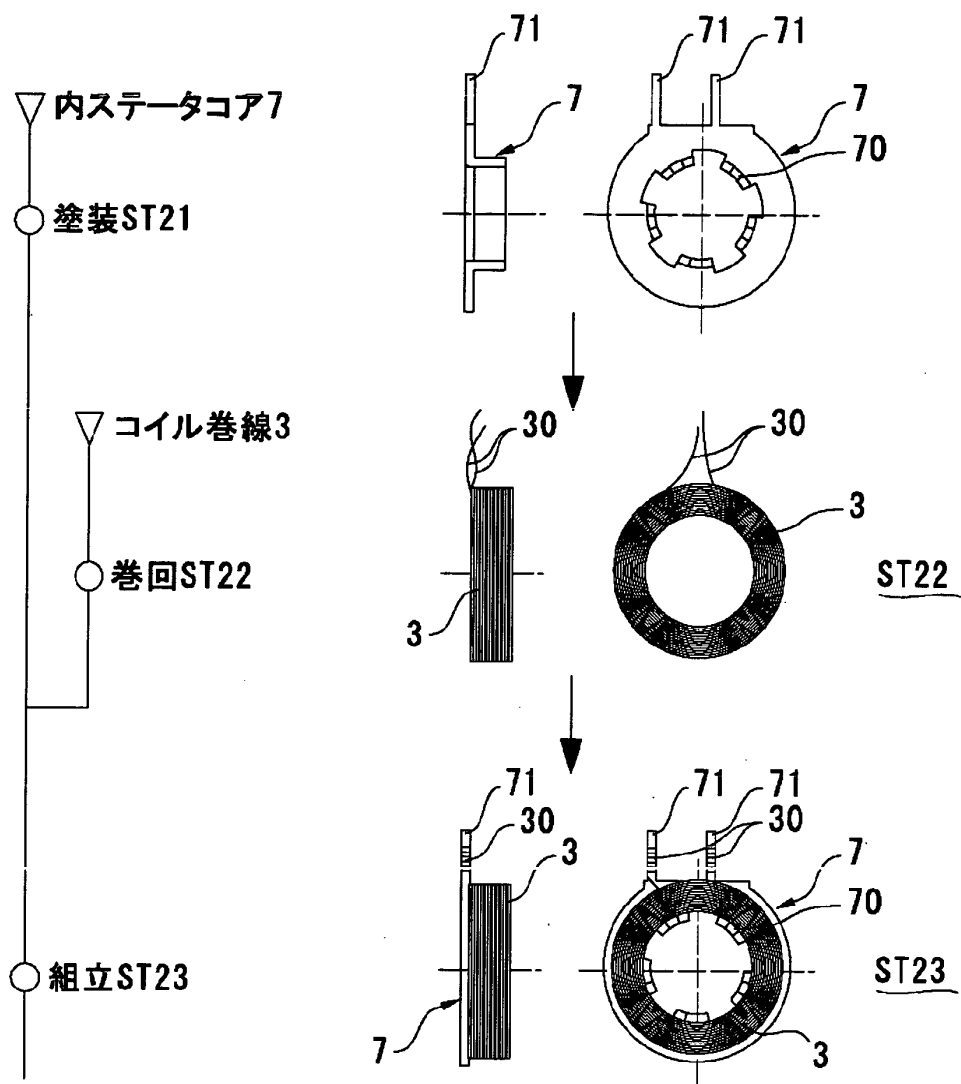
【図 1】



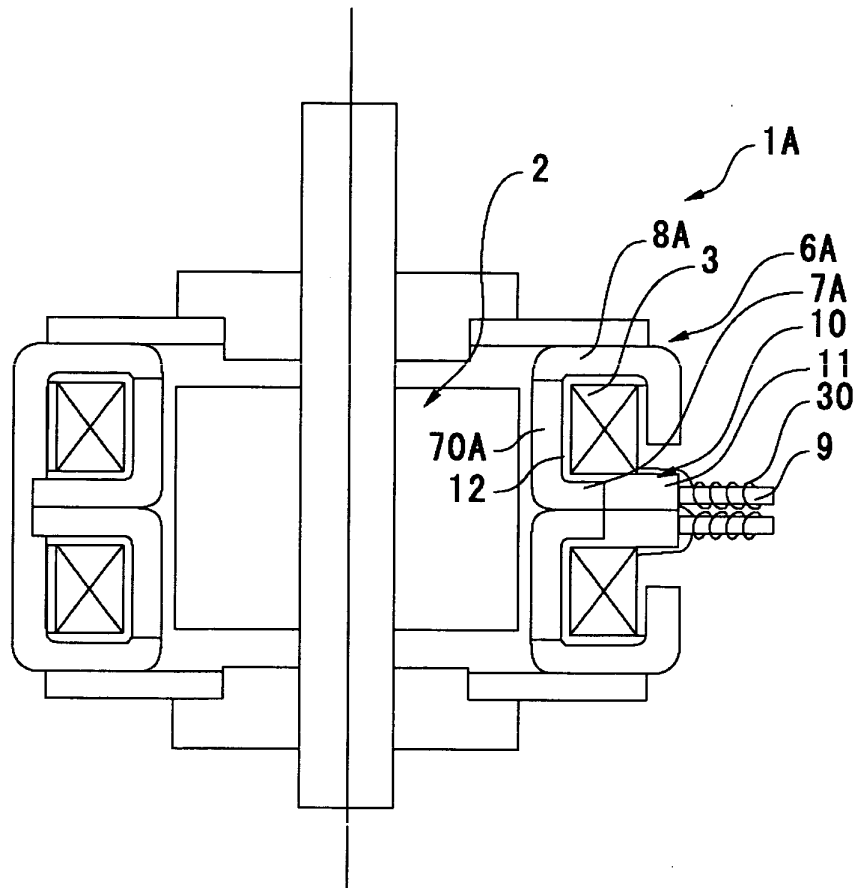
【図 2】



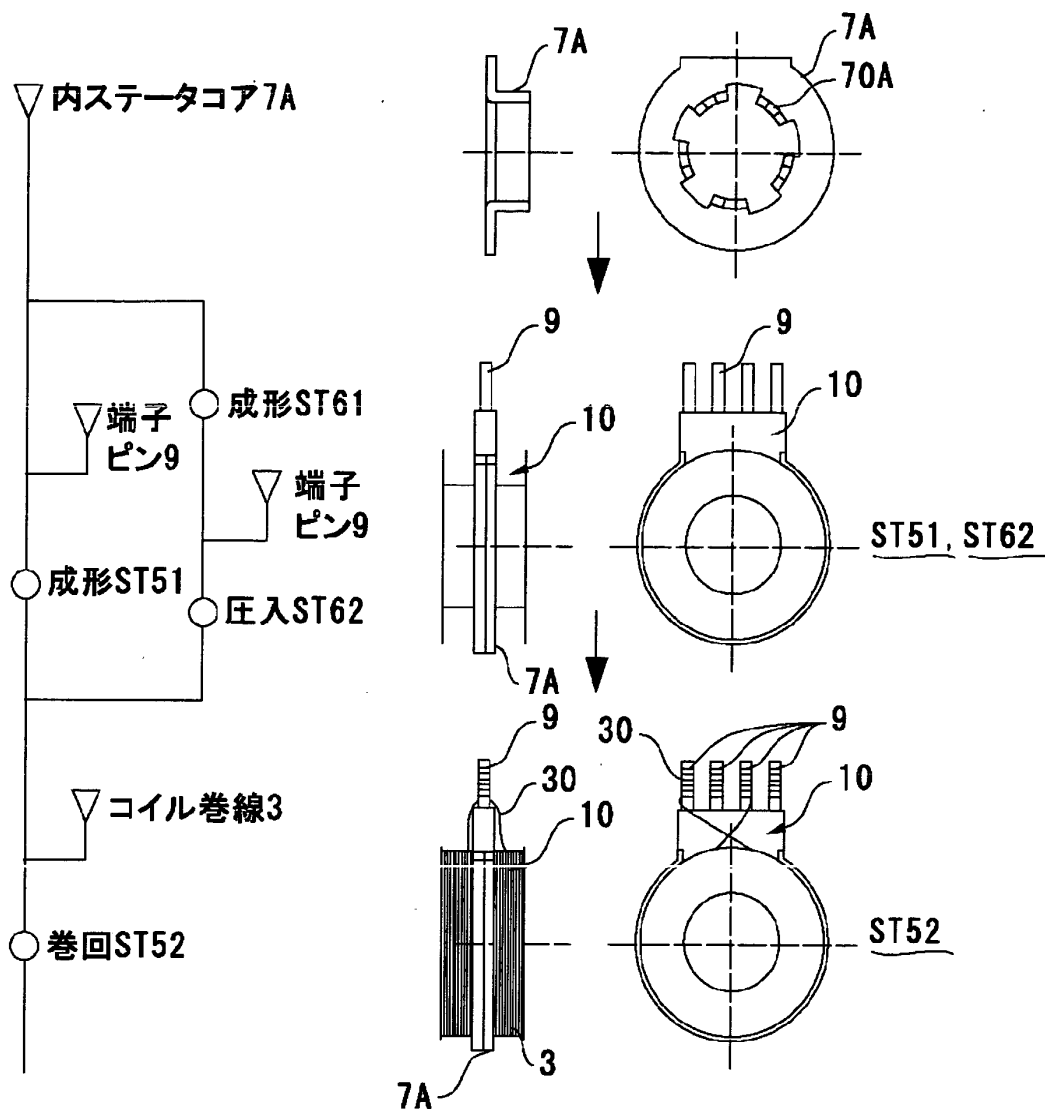
【図 3】



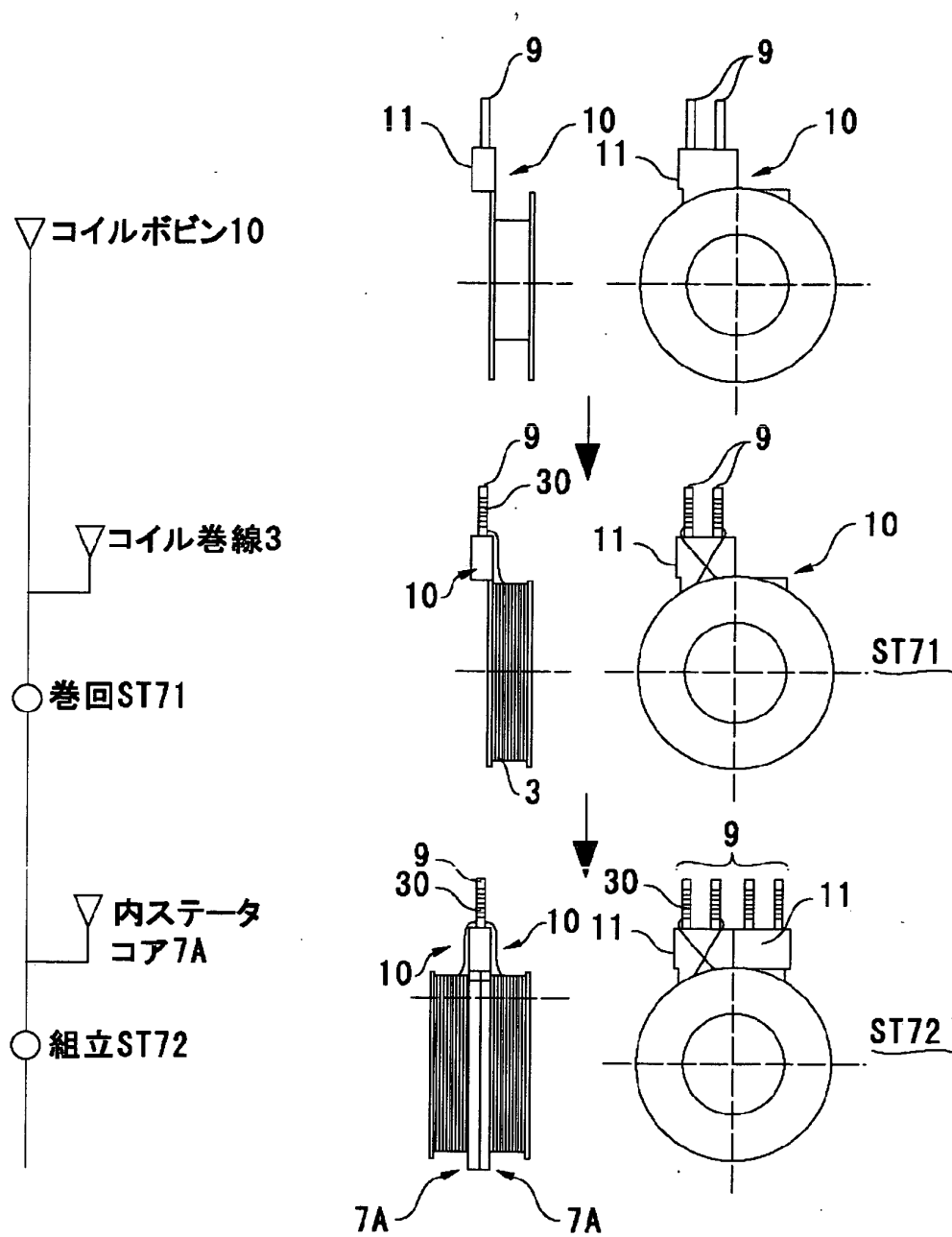
【図 4】



【図 5】



【図 6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 コイルボbinを省略しても、コイル巻線の断線や短絡などといった不具合の発生することのないステッピングモータ、およびその製造方法を提供すること。

【解決手段】 ステッピングモータ 1 では、内ステータコア 7 の外周縁には、この内ステータコア 7 と一体に 2 本の端子ピン 7 1 が周方向で離間した位置に形成され、各端子ピン 7 1 にコイル巻線 3 の端末 3 0 が巻き付けられている。また、内ステータコア 7 において、極歯の周りにはコイル巻線 3 が直接、巻回されている。内ステータコア 7、および外ステータコア 8 の表面全体は、塗装により絶縁層で被覆されている。

【選択図】 図 1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2002-217191
受付番号	50201099761
書類名	特許願
担当官	第七担当上席 0096
作成日	平成14年 7月26日

<認定情報・付加情報>

【提出日】	平成14年 7月25日
-------	-------------

次頁無

特願 2 0 0 2 - 2 1 7 1 9 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 2 2 3 3]

- | | |
|----------|-----------------------|
| 1. 変更年月日 | 1 9 9 0 年 8 月 2 0 日 |
| [変更理由] | 新規登録 |
| 住 所 | 長野県諏訪郡下諏訪町 5 3 2 9 番地 |
| 氏 名 | 株式会社三協精機製作所 |
| | |
| 2. 変更年月日 | 2 0 0 3 年 4 月 2 8 日 |
| [変更理由] | 名称変更 |
| | 住所変更 |
| 住 所 | 長野県諏訪郡下諏訪町 5 3 2 9 番地 |
| 氏 名 | 株式会社三協精機製作所 |